

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

CH 585 083



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.²: B 23 B 39/02
B 23 D 1/14



(19)

CH PATENTSCHRIFT

A5

(11)

585 083

S

- (21) Gesuchsnummer: 10257/74
- (61) Zusatz zu:
- (62) Teilgesuch von:
- (22) Anmeldungsdatum: 25. 7. 1974, 24 h
- (33) (32) (31) Priorität: Bundesrepublik Deutschland, 27. 8. 1973 (2343156)

- Patent erteilt: 15. 1. 1977
- (45) Patentschrift veröffentlicht: 28. 2. 1977

- (54) Titel: **Universal-Fräs- und -Bohrwerk**

- (73) Inhaber: MAHO Werkzeugmaschinenbau Babel & Co., Pfronten/Allgäu
(Bundesrepublik Deutschland)

- (74) Vertreter: Michel P. Micheli & Cie, Genf

- (72) Erfinder: Werner Babel, Pfronten/Allgäu (Bundesrepublik Deutschland)

Die Erfindung betrifft ein Universal-Fräs- und -Bohrwerk für schwere Werkstücke mit zwei auf einem horizontalen Spindelstock angeordneten Arbeitsspindeln, welcher auf einem Senkrechtsupport in einer ersten Richtung waagrecht verfahrbar ist, wobei der Support am ortsfesten Maschinenständer senkrecht geführt ist, und mit einem quer zum ortsfesten Ständer liegenden und mit diesem fest verbundenen Maschinenbett, auf welchem ein mit einem Zusatztisch ausgerüsteter Tischschlitten in einer zweiten Richtung waagrecht verfahrbar ist.

So sind bereits Universal-Fräs- und -Bohrmaschinen mit Kreuz-Support bzw. Höhenschlitten, ein oder zwei Arbeitsspindeln und einem lösbaren Kipp-, Schwenk- und Drehtisch bekannt (z. B. Maho 700 und DT-OS 1 652 742), bei denen die Relativbewegung zwischen dem Werkstück und dem Werkzeug in einer ersten horizontalen Richtung durch verschiebbare Anordnung des Werkstücktisches am Maschinenständer und in einer zweiten horizontalen Richtung senkrecht zur ersten durch die verschiebbare Führung des Spindelbockes am Maschinenständer erreicht wird. Der Werkstück-Aufspanntisch kann gegenüber seinem Support um eine zur Aufspannfläche vertikale Achse gedreht und zusammen mit dem Support um eine horizontale Achse geschwenkt werden. Gegenüber dem die Horizontalspindel aufnehmenden Spindelbock ist ein weiterer Spindelbock für eine Vertikalspindel horizontal verschiebbar. Diese Ausführung ist jedoch nur für begrenzte Arbeitsbereiche geeignet und bietet keine stabile Tischgruppe, die den Lasten schwerer Werkstücke und den beträchtlichen Schnittkräften ausreichend Stand hält.

Bei einer anderen bekannten Maschinenausführung erfolgt die Höhenbewegung nicht durch den Werkstücktisch, sondern durch am Ständer vertikal verfahrbare Spindelstöcke für die Arbeitsspindeln I und II. Die Tischgruppe bleibt bei dieser Ausführung auch in der Horizontalebene ortsfest. Der Nachteil dieser Ausführung liegt insbesondere darin, dass die Tischgruppe um drei sich kreuzende Achsen universal einstellbar bleibt und dadurch eine gewisse Labilität erhält. Die Starrheit der Maschine wird insbesondere bei der Bearbeitung von schweren Werkstücken noch durch zwei zusätzliche Bewegungsachsen des Ständers mit den nicht mehr ortsfest angeordneten Spindelstöcken vermindert, wodurch sich auch der vertikale Arbeitsraum verringert.

Es sind weitere Varianten bekannt (DT-PS 1 173 766), bei denen die Tischgruppe keine Höhenbewegung sondern lediglich Verschiebungen in einer horizontalen Richtung ausführen kann und bei welcher die entsprechenden Bewegungen in Richtung der beiden anderen Koordinatenachsen dem auf einem besonderen Bett ruhenden Ständer und dem Spindelstock mit Pinole zugeordnet sind. Diese Ausführung ist insofern vorteilhaft, weil der Tisch aus einer horizontalen in eine senkrechte Lage zum Ständer hingeschwenkt werden kann. Für diesen Fall erübrigt sich ein Spindelbock mit der einen Arbeitsspindel I, so dass die horizontale Arbeitsspindel II zur Hauptspindel wird. Ein Nachteil dieser Ausführung liegt also darin, dass ein Schwenken um eine horizontale Achse notwendig bleibt und dass der bis 90° in eine senkrechte Lage geschwenkte Tisch schwere Lasten und Bearbeitungsdrücke nicht ohne eine nur aufwendig zu beherrschende Labilität aufnimmt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Universal-Fräs- und -Bohrwerk der eingangs genannten Art zur genauen Bearbeitung schwerer Werkstücke sowohl für grösstmögliche Zerspansungsleistung als auch für Feinstbearbeitung zu schaffen, bei welcher für sperrige Werkstücke der Durchgang zwischen Werkstück-Aufspannplatte und Werkzeug möglichst gross einstellbar ist und eine grossflächige Abstützung der Einzelteile der Werkstück-Tischgruppe vorhanden ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst,

dass der auf dem Tischschlitten angeordnete Zusatztisch um eine horizontale Achse beidseitig um 45° motorisch schwenkbar ist und eine um 360° verdrehbare Arbeitsplatte aufweist. Zweckmässig kann zur Erzielung dieser Schwenkbewegung um die horizontale Achse ein halbzylindrisches Schwenkteil vorgesehen sein, das sich in einer Teilzylinderpfanne grossflächig abstützt. Diese Teilzylinderpfanne kann entweder auf dem Tischschlitten um jeweils 90° versetzt montiert werden oder aber auf einer Drehscheibe angeordnet sein, durch die ein Verdrehen um eine Vertikal-Achse Z' mit Hilfe von Kurbelspindeln oder motorisch erreicht werden kann.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Fräsmaschine mit verschiedenen angedeuteten Schwenklagen des Werkstücktisches,

Fig. 2 eine Vorderansicht der Fräsmaschine nach Fig. 1 mit der in Richtung der X' -Achse verfahrbaren Tischgruppe und dem Werkstücktisch in zwei um 90° gegeneinander versetzten Stellungen.

Das in der Zeichnung dargestellte Universal-Fräs- und -Bohrwerk besteht aus einem Ständer 1, der mit dem Bett 2 der allgemein mit 3 bezeichneten Werkstück-Tischgruppe einstückig ausgeführt ist. An einer Seitenfläche des Ständers 1 befinden sich Vertikalführungen 4, in denen ein Support 5 motorisch verfahrbar ist. Obere Führungsschienen 6 des Supports 5 nehmen den Spindelstock 7 auf, der mittels eines Motors waagrecht gegenüber dem Support verfahrbar ist. Am Spindelstock 7 befindet sich der Spindeltriebsmotor 8 sowie eine senkrechte Hauptspindel 9 und – in Fig. 1 gestrichelt eingezeichnet – eine in die entsprechende Arbeitsposition bewegbare Waagrechtspindel 10. Zur Definierung der jeweiligen Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen sind die senkrechte Hauptspindel 9 durch die Ziffer I und die waagrechte Nebenspindel 10 durch die Ziffer II gekennzeichnet. Aus Gründen der Einfachheit wird bei der Angabe der Koordinatenachsen lediglich auf die Arbeitsspindel I durch den Index 1 Bezug genommen.

Auf dem Maschinenbett 2 ist ein Schlitten 11 in Führung 11a in Richtung der X' -Achse verschiebbar angeordnet. Dieser Schlitten 11 trägt eine teilzylindrische Pfanne 12, die entweder mit ihrer ebenen Unterseite in Längsnuten des Tisches so eingespannt werden kann, dass die Zylinderachse einmal in Längsrichtung X' des Bettes (Fig. 2, rechte Seite) oder aber senkrecht zu dieser verläuft (Fig. 2, linke Seite). Wie in Fig. 1 durch das Bezugszeichen 11b gekennzeichnet, kann zwischen der teilzylindrischen Pfanne 12 und dem Schlitten 11 auch eine Drehscheibe mit einem zugeordneten Hand- oder motorischen Antrieb vorgesehen sein, durch welche eine graduelle Drehung in Richtung C' möglich wird. Die teilzylindrische Pfanne 12 dient als Gegenlager für einen zylindrischen Schwenkteil 13 des Tisches, an dessen ebener Oberfläche eine Aufspannplatte 14 um eine zur ebenen Fläche des Schwenkteiles senkrechte Achse W' in Richtung D' verdrehbar ist. Die grossflächige Abstützung der zylindrischen Schwenkteile 13 in der teilzylindrischen Pfanne ermöglicht eine stabile Schwenkbewegung zum Ständer hin und vom Ständer weg – und zwar bis zu jeweils 45° – auch mit schweren eingespannten Werkstücken, ohne dass die Bearbeitungsgenauigkeit beeinträchtigt wird.

Eine wesentliche Erweiterung der Bearbeitungsmöglichkeit und gleichzeitig eine Vergrösserung des Arbeitsraumes zwischen der Werkstück-Aufspannplatte 14 und der um die Achse Y_1 in Richtung B_1 verschwenkbaren Hauptspindel I wird erreicht, indem die Tischgruppe mit ihrer Pfannenlagerung auf dem Tischschlitten sowohl längs festgespannt werden kann, so dass die Schwenkachse in Richtung der X' -Achse als auch um 90° um C' gedreht festgespannt werden kann, so dass die Schwenkachse dann senkrecht zur X' -Achse liegt.

Wird in der letzteren Stellung der Tisch mit seiner Pfannenlagerung bis an das Ende des Maschinenbettes 2 verfahren und die Aufspannplatte 14' entsprechend verschwenkt (vgl. Fig. 2, linke Seite), dann kann so der freie Abstand H zwischen der Aufspannplatte 14' und dem Werkzeug bzw. dem Spindelstock 7 wesentlich vergrössert werden.

PATENTANSPRUCH

Universal-Fräs- und -Bohrwerk für schwere Werkstücke, mit zwei auf einem horizontalen Spindelstock angeordneten Arbeitsspindeln (I, II), welcher auf einem Senkrechtsupport in einer ersten Richtung (Y₁) waagrecht verfahrbar ist, wobei der Support am ortsfesten Maschinenständer senkrecht (Z₁) geführt ist; und mit einem quer zum ortsfesten Ständer liegenden, mit diesem fest verbundenen Maschinbett, auf dem ein mit einem Zusatztisch ausgerüsteter Tischschlitten in einer zweiten Richtung (X') waagrecht verfahrbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der auf dem Tischschlitten (11) angeordnete Zusatztisch (12, 13) um eine horizontale Achse beidseitig um 45° motorisch schwenkbar ist und eine um 360° verdrehbare Arbeitsplatte (14) aufweist.

Anmerkung des Eidg. Amtes für geistiges Eigentum:

Sollten Teile der Beschreibung mit der im Patentanspruch gegebenen Definition der Erfindung nicht in Einklang stehen, so sei daran erinnert, dass gemäss Art. 51 des Patentgesetzes der Patentanspruch für den sachlichen Geltungsbereich des Patentes massgebend ist.

UNTERANSPRÜCHE

1. Universal-Fräs- und -Bohrwerk nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzielung der Schwenkbewegung des Tisches (3) um die horizontale Achse ein halbzyklindrisches Schwenkteil (13) vorgesehen ist, das sich in einer Teilzylinder-Pfanne (12) grossflächig abstützt.
2. Universal-Fräs- und -Bohrwerk nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilzylinderpfanne (12) um 90° versetzbar auf dem Tischschlitten (11) angeordnet und in diesen beiden Lagen festspannbar ist.
3. Universal-Fräs- und -Bohrwerk nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Teilzylinderpfanne (12) und dem Tischschlitten (11) eine Drehscheibe (11b) zum graduellen Verdrehen der Pfanne (12) um eine senkrechte Achse vorgesehen ist.
4. Universal-Fräs- und -Bohrwerk nach Patentanspruch 1 oder einem der Unteransprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass das Tischbett (2) und der Maschinenständer (1) einstückig ausgeführt sind.

